

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-324653

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

(51)Int.Cl.

H05B 3/00
B60H 1/03
B60H 1/22
B60L 1/02
H01H 37/76

(21)Application number : 2001-126516 (71)Applicant : DENSO CORP

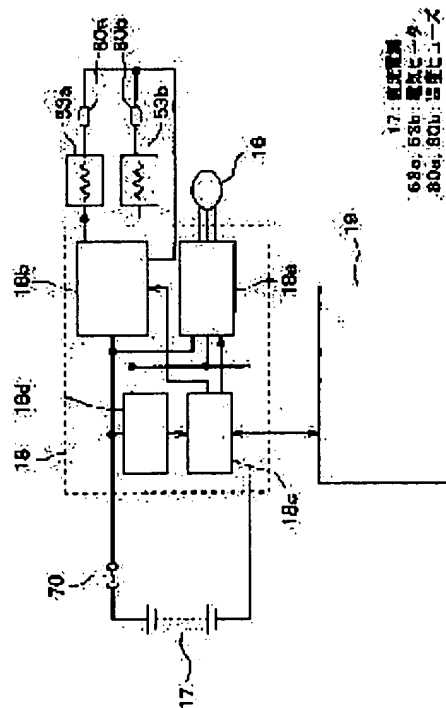
(22)Date of filing : 24.04.2001 (72)Inventor : TAKEO YUJI
MATSUNAGA TAKESHI

(54) ELECTRIC HEATER DEVICE AND AIR CONDITIONER FOR USE IN VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to use a thermal fuse as a protection for the electric heater driven by DC power of high voltage and high current.

SOLUTION: Based on the evaluation result of the reliability of a thermal fuse, the voltage of the DC power source 17 and the resistance value of the electric heater 53a, 53b are set in order to make the maximum actual working power 2 kW or less, and the thermal fuses 80a, 80b are used in that condition of securing high reliability. Hence, the thermal fuse can be used practically as a protection of the electric heater.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-324653

(P2002-324653A)

(43)公開日 平成14年11月8日(2002.11.8)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 5 B 3/00	3 2 0	H 0 5 B 3/00	3 2 0 Z 3 K 0 5 8
B 6 0 H 1/03		B 6 0 H 1/03	C 5 G 5 0 2
1/22	6 7 1	1/22	6 7 1 5 H 1 1 5
B 6 0 L 1/02		B 6 0 L 1/02	
H 0 1 H 37/76		H 0 1 H 37/76	F
審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願2001-126516(P2001-126516)

(22)出願日 平成13年4月24日(2001.4.24)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 竹尾 裕治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 松永 健

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74)代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

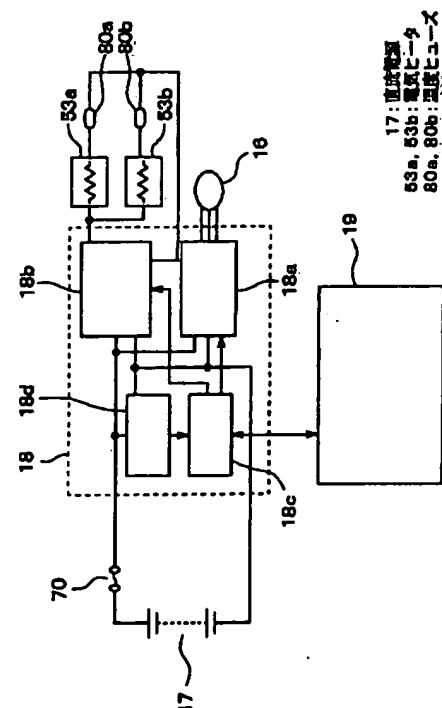
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気ヒータ装置および車両用空調装置

(57)【要約】

【課題】 高電圧、高電流の直流電力で駆動される電気ヒータの保護用として、温度ヒューズを使用可能にする。

【解決手段】 温度ヒューズの信頼性の評価結果に基づき、電気ヒータ53a、53bの実最大使用電力が2kW以下になるように、直流電源17の電圧および電気ヒータ53a、53bの抵抗値を設定することにより、高信頼性が得られる条件下で温度ヒューズ80a、80bが使用されるため、電気ヒータの保護用として温度ヒューズが実用上使用可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源（17）から通電回路を介して電力を供給されて流体を加熱する複数の電気ヒータ（53a、53b）を並列接続し、前記電気ヒータ（53a、53b）の異常過熱時に溶断して前記通電回路を遮断する温度ヒューズ（80a、80b）を、前記各電気ヒータ（53a、53b）毎に直列接続したことを特徴とする電気ヒータ装置。

【請求項2】 前記電気ヒータ（53a、53b）の1個当たりの実最大使用電力を2kW以下に制限することを特徴とする請求項1に記載の電気ヒータ装置。

【請求項3】 前記電気ヒータ（53a、53b）の1個当たりの実最大使用電力は500W以上であることを特徴とする請求項1または2に記載の電気ヒータ装置。

【請求項4】 前記温度ヒューズ（80a、80b）は、設定温度以上で溶融する可溶導電体（803）を有し、前記可溶導電体（803）によって前記通電回路中の2つの端子間が接続されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の電気ヒータ装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1つに記載の電気ヒータ装置を備える車両用空調装置であって、前記電気ヒータ（53a、53b）は、車室内に吹き出す空調風の加熱に利用されるものであることを特徴とする車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、直流電力を供給されて流体を加熱する電気ヒータを備える電気ヒータ装置に関し、特に車室内の空調を行う車両用空調装置に好適である。

【0002】

【従来の技術】 従来、走行用電動モータを備える自動車（例えば、ハイブリッド自動車、燃料電池電気自動車）においては、300V程度の直流電源から走行用電動モータに電力が供給される。そして、このような自動車の空調装置においては、車室内に吹き出す空調風の加熱に電気ヒータが利用され、この電気ヒータにも上記直流電源から300V程度の高電圧が印加される（特開平10-157446号公報参照）。

【0003】 また、一般的な大きさの乗用車において、空調風の加熱のための熱源として電気ヒータのみを用いる場合には、暖房能力の観点から6kW程度の能力の電気ヒータが必要であり、また、車両廃熱（例えば、エンジン冷却水）と電気ヒータとを熱源として併用する場合には3kW程度の能力の電気ヒータが必要である。

【0004】 このように、高電圧、高電流の直流電力で駆動される電気ヒータを備える場合、電気ヒータの通電回路を開閉するリレーと、電気ヒータの温度を検出する温度センサと、この温度センサからの信号に基づいてリレーを制御する制御回路とを設け、電気ヒータの異常過

熱時には通電回路を遮断して電気ヒータの保護を行うようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来装置においては、電気ヒータの保護のために、リレー、温度センサ、および制御回路が必要であり、構成が複雑となりコストがかかるという問題があった。また、高電圧、高電流の直流電力の場合、通電回路を遮断する際にリレーの接点にアークが発生し、そのアークでリレーの接点が溶着してしまい、通電回路を遮断できなくなる恐れがあった。

【0006】 そこで、電気ヒータの異常過熱時に通電回路を遮断して電気ヒータを保護するために温度ヒューズを用いることが考えられるが、温度ヒューズは交流では高い信頼性が得られるものの、直流で使用すると信頼性が劣ることが知られている。

【0007】 すなわち、例えば、交流200V、50または60Hzの場合、温度ヒューズにかかる電圧は、300V以上の高電圧がかかった後、交流であるため5ms以内に0Vになり、従って、温度ヒューズの溶断時にアークが発生してもアークは短時間で消滅するため温度ヒューズは問題なく溶断する。

【0008】 しかし、上記の交流200V、50または60Hz用の温度ヒューズを、直流300Vで使用すると、温度ヒューズには常時300Vの高電圧がかかっているため温度ヒューズの溶断時に発生したアークが容易に消滅せず、従って、温度ヒューズが溶断しない、あるいは溶断後再溶着してしまうことがある。よって、高電圧、高電流の直流電力で駆動される電気ヒータの保護用として、温度ヒューズを用いることは困難であった。

【0009】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、高電圧、高電流の直流電力で駆動される電気ヒータの保護用として、温度ヒューズを使用可能にすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 ところで、本発明者は、図3に示す形式の温度ヒューズ（2本のリード線801、802間を可溶導電体803にて接続した温度ヒューズ）を直流電力の通電回路に接続し、その温度ヒューズをその設定温度（＝可溶導電体803の溶断温度）以上まで過熱して、温度ヒューズの信頼性（＝正常作動したサンプル数／全サンプル数×100％）を評価した。図4、図5はその結果を示すもので、電流が10Aの場合は電圧が200V以下（すなわち、電力が2kW以下）で100％の信頼性が得られ、電圧が300Vの場合は電流が7A以下（すなわち、電力が2.1kW以下）で100％の信頼性が得られることが確認された。

【0011】 本発明は上記評価結果に基づいてなされたもので、上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、直流電源（17）から通電回路を介して電力を

供給されて流体を加熱する複数の電気ヒータ（５３ a、５３ b）を並列接続し、電気ヒータ（５３ a、５３ b）の異常過熱時に熔断して通電回路を遮断する温度ヒューズ（８０ a、８０ b）を、各電気ヒータ（５３ a、５３ b）毎に直列接続したことを特徴とする。

【００１２】これによると、複数の電気ヒータを並列接続して各電気ヒータ毎に温度ヒューズを直列接続しているため、１つの電気ヒータおよび１つの温度ヒューズに流れる電流が小さくなり、高信頼性が得られる条件下で温度ヒューズを使用することができ、高電圧、高電流の直流電力で駆動される電気ヒータの保護用として温度ヒューズが実用上使用可能になる。そして、温度ヒューズの使用により、電気ヒータの保護のための、リレー、温度センサ、および制御回路を不要にして低コスト化を図ることができる。

【００１３】なお、請求項１の発明の実施に際しては、請求項２に記載の発明のように、電気ヒータ（５３ a、５３ b）の１個当たりの実最大使用電力を２ｋＷ以下に制限するのが望ましい。

【００１４】また、請求項３に記載の発明のように、電気ヒータ（５３ a、５３ b）の１個当たりの実最大使用電力を５００Ｗ以上にすることができる。

【００１５】また、請求項４に記載の発明のように、温度ヒューズ（８０ a、８０ b）は、設定温度以上で溶融する可溶導電体（８０ ３）を有し、可溶導電体（８０ ３）によって通電回路中の２つの端子間が接続されている形式のものを用いることができる。

【００１６】また、請求項５に記載の発明のように、請求項１ないし４のいずれか１つに記載の電気ヒータ装置は、車両用空調装置に用いることができる。

【００１７】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【００１８】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。この実施形態は、車両の走行駆動源として図示しない走行用電動モータを備える自動車の空調装置に本発明を適用した例であり、図１にこの車両用空調装置の概略構成を示す。

【００１９】図１において、通風ダクト１０内には、図示しない内気導入口から取り入れた車室内空気または外気導入口から取り入れた車室外空気を送風する送風機１１が配設され、この送風機１１の空気流れ下流側には、冷媒との熱交換により送風空気（以下、空調風という）を冷却するエバポレータ１２が配設されている。

【００２０】さらに、エバポレータ１２の空気流れ下流側には、エバポレータ１２にて冷却された空調風を温水との熱交換により再加熱するヒータコア１３が配設されている。このヒータコア１３は通風ダクト１０内の通路を約半分塞ぐようにして配設されていて、ヒータコア１

３と並列にバイパス空気通路１４が形成されている。そして、ヒータコア１３の空気流れ上流側には、ヒータコア１３を通過する空気とバイパス空気通路１４を通過する空気との割合を調節して、車室内に吹き出される空調風の温度を調整するエアミックスダンパ１５が回動自在に設けられている。

【００２１】なお、図示しないが、通風ダクト１０の空気流れ最下流部には、温度調整された空調風をフロントガラスに向かって吹き出すデフロスタ吹出口、空調風を乗員の上半身に向かって吹き出すフェイス吹出口、空調風を乗員の足元に向かって吹き出すフット吹出口が、それぞれ設けられている。

【００２２】冷媒を圧縮して吐出する電動圧縮機１６は、エバポレータ１２や図示しない凝縮器、膨脹弁等と共に周知の冷凍サイクルを構成するものであり、この電動圧縮機１６は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機構部とそれを駆動する交流モータとからなる。この電動圧縮機１６のモータには、車載の直流電源１７（本実施形態では定格電圧３００Ｖの直流電源）から得た直流電力がインバータ１８によって交流電力に変換されて供給される。

【００２３】直流電源１７は、水素と酸素との化学反応を利用して電力を発生する燃料電池３０にて充電されるようになっている。

【００２４】この燃料電池３０の温度を所定の温度範囲に調整するために、第１冷却水回路４０が設けられている。第１冷却水回路４０中には、矢印aの向きに冷却水を循環させる第１ウォーターポンプ４１、燃料電池３０、燃料電池３０を通過した冷却水の温度を検出する第１水温センサ４２、冷却水温に応じて第１冷却水回路４０を開閉するサーモスタット４３、および、冷却水と外気との熱交換を行うラジエータ４４が配設されている。また、第１冷却水回路４０は、第１ウォーターポンプ４１よりも冷却水流れ上流側と、燃料電池３０よりも冷却水流れ下流側とが、第１バイパス冷却水回路４５によって接続されている。

【００２５】そして、冷却水の温度が高温側設定温度以上になると、サーモスタット４３が開弁することにより、冷却水は矢印a１のようにラジエータ４４に流れて冷却される。一方、冷却水の温度が低温側設定温度以下になると、サーモスタット４３が閉弁することにより、ラジエータ４４への冷却水の流れが遮断され、冷却水は矢印a２のように第１バイパス冷却水回路４５を介して第１ウォーターポンプ４１側に戻される。このようなサーモスタット４３の作動により、燃料電池３０の温度が、高い発電効率を得られるような温度範囲に調整される。

【００２６】また、燃料電池３０の熱によって温水となった冷却水は第２冷却水回路５０を介してヒータコア１３に流れ、燃料電池３０の熱が空調に利用されるように

なっている。この第2冷却水回路50の一端は燃料電池30よりも冷却水流れ下流側で第1冷却水回路40に接続され、第2冷却水回路20の他端は第1ウォーターポンプ41よりも冷却水流れ上流側で第1冷却水回路40に接続されている。

【0027】第2冷却水回路50中には、第2冷却水回路50内での冷却水の流れを切り替える電動式の三方弁51、矢印bの向きに冷却水を循環させる電動式の第2ウォーターポンプ52、冷却水を加熱する2つの電気ヒータ（図2、図3参照）53a、53b、電気ヒータ53a、53bを通過した冷却水の温度を検出する第2水温センサ54、および、ヒータコア13が配設されている。また、第2冷却水回路50においてヒータコア13よりも冷却水流れ下流側から第2バイパス冷却水回路55が分岐され、この第2バイパス冷却水回路55は三方弁51に接続されている。

【0028】空調ECU19は、図示しないCPU、ROM、RAM等からなる周知のマイクロコンピュータを備え、入力信号に基づいて、マイクロコンピュータに記憶したプログラムおよびマップに従って演算処理を行うもので、その演算結果に基づいて所定の空調制御が行われるように、上記エアミックスダンパ15、インバータ18、三方弁51、第2ウォーターポンプ52、第1、第2電気ヒータ53a、53b等を制御する。

【0029】車両用制御装置（以下、車両ECUという）60は、図示しないCPU、ROM、RAM等からなる周知のマイクロコンピュータを備え、入力情報に基づいて、マイクロコンピュータに記憶したプログラムおよびマップに従って演算処理を行うものである。そして、車両ECU60は、図示しないアクセルペダルの踏み込み量等に基づいて走行用電動モータを制御すると共に、直流電源17の充放電状態に基づいて燃料電池30の発電量を制御するようになっている。また、車両ECU60と空調ECU19との間で、情報信号の入出力がされるようになっている。

【0030】上記の第1、第2電気ヒータ53a、53bはニクロム線を利用したシーズヒータであり、第1、第2電気ヒータ53a、53bには直流電源17から得た直流電力がインバータ18によってデューティ制御されて供給される。

【0031】図2に示すように、第1、第2電気ヒータ53a、53bは直流電源17に対して並列接続されており、各電気ヒータ53a、53bの電気特性は、本実施形態では、抵抗値が60Ω、定格電圧が300V、定格電力が1.5kWに設定されている。これによれば、直流電源17の実最高電圧が約350V以下であれば、電気ヒータ53a、53bの1個当たりの実最大使用電力は2kW以下に制限される。

【0032】また、第1電気ヒータ53aの異常過熱時に第1電気ヒータ53aへの通電回路を遮断する第1温

度ヒューズ80aが、第1電気ヒータ53aに直列接続されると共に、第1温度ヒューズ80aは第1電気ヒータ53aの温度を検出するために第1電気ヒータ53aに密着して装着されている。同様に、第2電気ヒータ53bの異常過熱時に第2電気ヒータ53bへの通電回路を遮断する第2温度ヒューズ80bが第2電気ヒータ53bに直列接続されると共に、第2温度ヒューズ80bは第2電気ヒータ53bの温度を検出するために第2電気ヒータ53bに密着して装着されている。

【0033】図3はこの温度ヒューズ80a、80bの構成を示すもので、通電回路を形成する2本のリード線801、802の各端部間が、設定温度（本例では約170℃）で溶融する低融点合金よりなる可溶導電体803によって接続されている。可溶導電体803はフラックスで覆われ、可溶導電体803とリード線801、802の各端部は、セラミック製の筒状の絶縁ケース804内に収納されている。さらに、絶縁ケース804の両端は樹脂層805にて塞がれ、絶縁ケース804および樹脂層805は絶縁性の被覆材806にて覆われている。

【0034】次に、インバータ18について図2に基づいて説明する。このインバータ18には直流電源17の直流電力がヒューズ70を介して供給されている。そして、インバータ18は、圧縮機駆動回路18aによって直流電力をスイッチングして可変周波数の交流出力（交流電力）を作りだし、その交流出力によって電動圧縮機16の回転数を可変制御する。

【0035】また、インバータ18は、ヒータ駆動回路18bによって直流電力をスイッチングして、第1、第2電気ヒータ53a、53bに供給される直流出力（直流電力）をデューティ制御する。このデューティ制御によって、第1、第2電気ヒータ53a、53bには直流電源17の電圧と等しい電圧がヒータ駆動回路18bを介して印加される。なお、圧縮機駆動回路18aおよびヒータ駆動回路18bのスイッチング素子としては、トランジスタ（例えばIGBT）が用いられる。

【0036】また、インバータ18は、空調ECU19からの指令により圧縮機駆動回路18aおよびヒータ駆動回路18bの作動を制御する制御回路18cと、バッテリー17の電圧を検出してその電圧信号を空調ECU19に出力する電圧検出回路18dとを有する。

【0037】次に、上記構成になる車両用空調装置の作動について説明する。

【0038】空調ECU19には、エンジン冷却水温度、車室内の温度、車室外の温度、車室内に入射する日射量、車室内の希望設定温度等の信号が入力されると共に、第1水温センサ42、および第2水温センサ54からの信号が入力される。

【0039】そして、空調ECU19は、それらの各信号に基づいて、車室内に吹き出す空気の目標吹出温度を

求め、車室内に吹き出す空気の温度（以下、吹出空気温度という）がその目標吹出温度になるように、エアミックスダンパ15、電動圧縮機16、インバータ装置18、三方弁51、第2ウォーターポンプ52、第1、第2電気ヒータ53a、53b等を制御する。

【0040】まず、空調ECU19は、空調装置の運転、停止を決定する図示しないエアコンスイッチがオンされると、第2ウォーターポンプ52を作動させると共に、第1水温センサ42の信号に基づいて三方弁51を制御して、第2冷却水回路50内での冷却水の流れを切り替えるようになっている。

【0041】具体的には、燃料電池30を通過した冷却水の温度が設定温度以上になって空調風を加熱可能になった場合は、第2冷却水回路50と第2バイパス冷却水回路55との間を三方弁51にて遮断する。これにより、燃料電池30、第1、第2電気ヒータ53a、53b、ヒータコア13を結ぶ回路が形成され、燃料電池30を通過した冷却水が、第1、第2電気ヒータ53a、53bやヒータコア13に流通し、ヒータコア13を通過した冷却水は矢印b1のように燃料電池30側に戻される。なお、この場合には第1、第2電気ヒータ53a、53bによる冷却水の加熱は不要であるため、第1、第2電気ヒータ53a、53bには通電しない。

【0042】一方、燃料電池30を通過した冷却水の温度が設定温度未満の場合は、第2バイパス冷却水回路55と第2ウォーターポンプ52の冷却水流れ上流側とを連通させると共に、第2バイパス冷却水回路55と燃料電池30の冷却水流れ下流側との間を遮断する。これにより、ヒータコア13を通過した冷却水は、矢印b2のように、燃料電池30側には流れずに、第2バイパス冷却水回路55を介して第2ウォーターポンプ52側に戻される。そして、この場合には、第2水温センサ54の信号に基づいて第1、第2電気ヒータ53a、53bへの通電を制御して、ヒータコア13に流入する冷却水の温度を所定の温度に調整する。

【0043】ところで、本実施形態のように、空調風の加熱のための熱源として電気ヒータ53a、53bと燃料電池30の廃熱とを利用する場合、一般的な大きさの乗用車では、3kW程度の能力の電気ヒータが必要である。しかし、図4、図5に示す結果から明らかなように、直流電圧300Vで3kW程度の能力を発揮する電気ヒータの保護用として温度ヒューズを用いると、温度ヒューズは100%の信頼性が得られない。

【0044】そこで本実施形態では、1.5kWの電気ヒータを2個用いることにより必要な暖房能力を確保し、その2個の電気ヒータ53a、53bを並列接続するとともに各電気ヒータ毎に温度ヒューズ80a、80bを直列接続することにより、1つの電気ヒータおよび1つの温度ヒューズに流れる電流が小さくなるようにして、温度ヒューズ80a、80bを100%の信頼性が

得られる条件下で使用されるようにしている。

【0045】すなわち、直流電源17が定格電圧の300Vを発生している時には1つの温度ヒューズに流れる電流は5A（すなわち、電力が1.5kW）であり、温度ヒューズ80a、80bは100%の信頼性が得られる。従って、電気ヒータ53a、53bの異常過熱時には、電気ヒータ53a、53bの熱を受けて温度ヒューズ80a、80bの可溶導電体803が確実に熔断して、電気ヒータ53a、53bの通電回路が遮断される。

【0046】（他の実施形態）上記実施形態では、電気ヒータを2個用いる例を示したが、電気ヒータを3個以上並列接続して用いてもよい。そして、その場合、1個の電気ヒータ毎に温度ヒューズを直列接続し、また、1個の電気ヒータの実最大使用電力が2kW以下になるように、直流電源17の電圧および電気ヒータの抵抗値を設定することにより、温度ヒューズを100%の信頼性が得られる条件下で使用することができる。

【0047】また、上記実施形態では、第1、第2電気ヒータ53a、53bとしてシーズヒータを使用したのが、本発明では電気によって発熱するヒータであればよく、例えばPTCヒータ素子を利用したPTCヒータでもよい。

【0048】また、上記実施形態では、第1、第2電気ヒータ53a、53bにて冷却水を加熱し、その冷却水の熱を利用してヒータコア13により空調風を加熱する例を示したが、第1、第2電気ヒータ53a、53bを、第2冷却水回路50中ではなく、通風ダクト10内においてヒータコア13に近接する位置に配置し、ヒータコア13による空調風の加熱量が不足する際に第1、第2電気ヒータ53a、53bにて空調風を直接加熱してもよい。

【0049】また、上記実施形態では、電動圧縮機16やエバポレータ12等にて構成される冷凍サイクルにて空調風を冷却する例を示したが、冷凍サイクルとして冷房機能および暖房機能を切り替え可能なヒートポンプサイクルを構成する場合にも本発明は適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態になる車両用空調装置の概略構成図である。

【図2】図1の電気回路部のブロック図である。

【図3】図2の温度ヒューズの構成を示す断面図である。

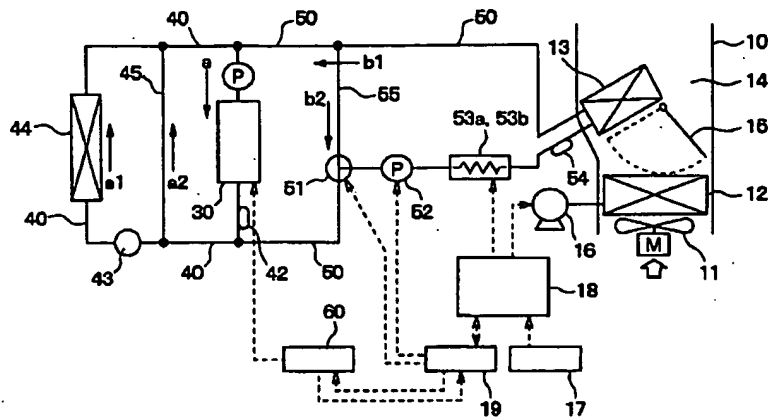
【図4】温度ヒューズの信頼性の評価結果を示す図である。

【図5】温度ヒューズの信頼性の評価結果を示す図である。

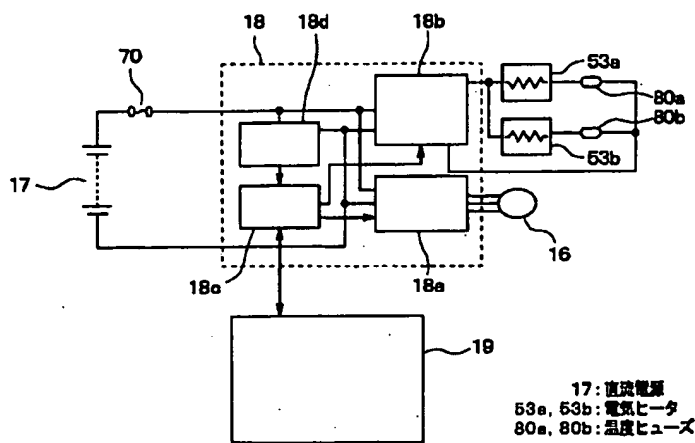
【符号の説明】

17…直流電源、53a、53b…電気ヒータ、80a、80b…温度ヒューズ。

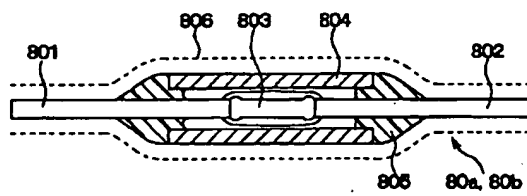
【図1】



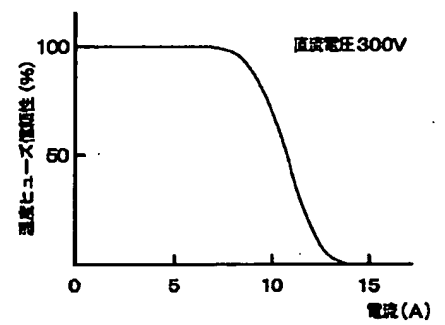
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

